



DEUTSCHES
PATENTAMT

21) Aktenzeichen: P 33 25 566.0
22) Anmeldetag: 15. 7. 83
43) Offenlegungstag: 24. 1. 85

DE 3325566 A1

1) Anmelder:

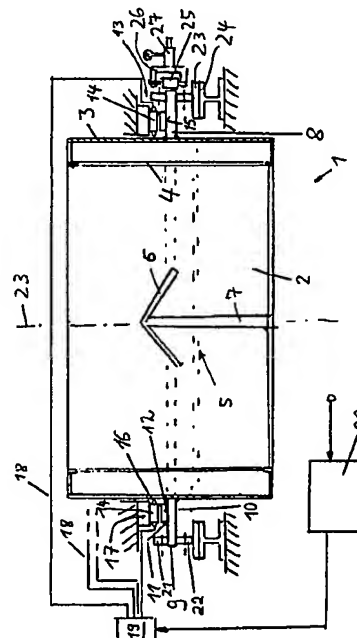
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,
DE

72) Erfinder:

Barth, Rolf, Dipl.-Ing., 3320 Salzgitter, DE

4) Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen

Eine Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen, deren Trommeln (2) große Außendurchmesser aufweisen, weist einen mit der Außenseite (3) der Trommel (2) verbundenen Ring (8) auf, der wenigstens auf einer Seite (11) als Läufer eines Axialfeld-Elektromotors (13) ausgebildet ist. Der Ständer (14) ist mit einer ebenen Magnetisierungsfläche in axialer Richtung der Trommel (2) neben dem Läufer (12) angeordnet.



1 L i c e n t i a
Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
6000 Frankfurt/Main 70

F 83/38
15.7.1983

10

Patentansprüche

Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen

16

1. Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen, deren Trommeln große Außendurchmesser aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
daß die jeweilige Trommel (2) auf ihrer zylindrischen Außen-
20 seite (3) einen Ring (8) aufweist, der wenigstens auf einer
Seite (11) auf einem kreisringförmigen Abschnitt als Läufer (12)
für einen Axialfeld-Elektromotor (13) ausgebildet ist, dessen
Ständer (14) mit seiner ebenen Magnetisierungsfläche in axialer
Richtung der Trommel (2) verschoben neben dem Läufer (12) ange-
25 ordnet ist.

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Axialfeld-Elektromotor ein permanenterregter Synchron-
30 motor ist, dessen Magnetpole (15) auf dem Ring (8) befestigt
sind.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wicklungen (16) im Ständer (14) an einen Frequenzum-
35 richter (20) angeschlossen sind.

35

- 1 4. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ring (8) auf Rollen (21, 22) drehbar gelagert ist,
deren Achsen senkrecht zur Trommeldrehachse (23) verlaufen.
- 5 5. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß längs der zylindrischen Stirnfläche (9) des Rings (8)
Zentrierrollen (25) angeordnet sind, deren Achsen parallel
10 zur Trommellängsachse (23) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorausgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wicklung des Ständers vergossen ist.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zentrierrollen (25) senkrecht zur Drehachse (23)
der Trommel (2) verschiebbar angeordnet sind.
- 20

25

30

35

1 L i c e n t i a
 Patent-Verwaltungs-GmbH
 Theodor-Stern-Kai 1
 6000 Frankfurt/Main 70

5

F 83/38

15. Juli 1983

10

Vorrichtung zum Antrieb von Zentrifugen

15 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Antrieb von
 Zentrifugen, deren Trommeln insbesondere große Außendurchmesser
 aufweisen.

 Zentrifugen mit großen Durchmessern, die z. B. 2 m betragen können,
20 werden von Gleichstrommotoren angetrieben, die jeweils über eine
 in Achsrichtung der Zentrifugentrommel verlaufende Welle mit der
 Trommel verbunden sind. Der Gleichstrommotor ist starr oberhalb
 der Zentrifugentrommel befestigt. Das Antriebswellenende des
 Gleichstrommotors ist mit einer Kupplung verbunden, die radiale
25 Auslenkungen der Trommel nebst Antriebswelle zuläßt.

 Um die Auslenkungswinkel der Welle möglichst klein zu halten, ist
 die Kupplung und damit der Gleichstrommotor hoch über der Trommel
 angeordnet. Der Gleichstrommotor ruht auf hohen Traversen.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum
 Antrieb von Zentrifugen zu entwickeln, die bei konstruktiv einfa-
 chem Aufbau eine Übertragung großer Kräfte, insbesondere auf Zen-
 trifugentrommeln mit großen Durchmessern bei hohen Drehzahlen zu-
 läßt.

35

 Die Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebenen Maßnahmen
 gelöst. Zum Antrieb der Trommel wird hierbei das bei Linearmotoren
 bekannte Prinzip benutzt, bei dem sowohl das Primärteil als auch

1 das Sekundärteil eben ausgebildet sind. Primär- und Sekundärteil
sind jedoch im Gegensatz zum Linearmotor ringförmig geschlossen.
Die magnetischen Kraftlinien verlaufen im Luftspalt in axialer
Richtung der Trommel. Bei der im Anspruch 1 beschriebenen Vorrich-
5 tung wird die Antriebskraft über die Außenseite der Trommel einge-
leitet. Damit können die Kupplung die Welle und die Traversen ent-
fallen. Durch die Einsparung dieser Teile werden auch Gefahren für
das Personal vermindert, da Wellenbrüche nicht mehr vorkommen
können und ein Anstreifen der Trommel bei Pendelbewegungen unter-
10 bleibt.

Vorzugsweise ist der Axialfeld-Elektromotor ein permanenterregter
Synchronmotor, dessen Magnetpole auf dem Ring befestigt sind.
Dabei ist es besonders günstig, wenn die Magnetpole auf der oberen
15 Seite des Rings angeordnet sind. Mit dieser Maßnahme vermindern
sich zugleich die Lagerkräfte, da ein Teil des Gewichts durch die
magnetischen Anziehungskräfte zwischen dem Primärteil und dem
Sekundärteil des Axialfeld-Motors kompensiert wird.

20 Die Vorrichtung hat einen geringeren Raumbedarf als die mit
Gleichstrom- oder polumschaltbaren Motoren ausgerüsteten Zentrifugen.
Weiterhin kann der bei Zuckerzentrifugen übliche Ausräumer einge-
spart werden, der sich am unteren Ende der Antriebswelle der
Trommel befindet. Hierdurch wird der Wartungsaufwand für die Zen-
trifuge verringert. Weiterhin sind die Teile der Zentrifuge besser
25 zugänglich als bei Zentrifugen, die von Gleichstrommotoren ange-
trieben werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Wicklung des Stän-
30 ders an einen Frequenzumrichter angeschlossen. Der Axialfeld-Motor
wird somit über eine veränderliche Frequenz auf die gewünschte
Drehzahl hochgefahren. Die Frequenz und damit die Drehzahl der
Zentrifuge läßt sich hierdurch genau einstellen. Der Antriebs-
motor benötigt keine Bürsten und ist daher wartungsfrei. Die Ver-
35 lustwärme wird ohne zusätzlichen Aufwand an Lüftungskanälen abge-
führt.

- 1 Vorzugsweise ist der Ring auf Rollen drehbar gelagert, deren Achsen senkrecht zur Trommellängsachse verlaufen. Das Antriebsmoment wird hierbei nahe an der Lagerung auf den Ring übertragen. Der Antriebsmotor und das Lager sind leicht zugänglich. Daher ist sowohl die
- 5 Montage als auch eine nachträgliche Kontrolle relativ einfach.

- Eine andere zweckmäßige Ausführungsform besteht darin, daß längs der zylindrischen Stirnfläche des Rings Zentrierrollen angeordnet sind, deren Achsen parallel zur Trommellängsachse angeordnet sind. Durch
- 10 die Zentrierrollen wird die Trommel gegen radiale Auslenkungen gesichert. Beispielsweise können drei oder mehr Zentrierrollen vorgesehen sein. Die Zentrierrollen sind zweckmäßigerweise senkrecht zu ihrer Längsachse verschiebbar gelagert. Die Kraft zur Verschiebung kann von einem hydraulischen Stellelement erzeugt werden. Auf
- 15 diese Weise ist eine Auslenkung der Trommel während der Hochlaufphase möglich, in der sich der Trommelinhalt gleichmäßig auf der Innenfläche verteilt.

- 20 Vorzugsweise ist die Wicklung des Ständers vergossen. Der Antriebsmotor kann deshalb schnell und einfach z. B. durch Abspritzen gereinigt werden. Die Verlustwärme wird durch das Blechpaket des Ständers abgeführt, das wegen des großen Trommeldurchmessers eine relativ große Oberfläche hat, die die Wärmeabfuhr begünstigt. Geson-
- 25 derte Lüftungseinrichtungen sind daher entbehrlich.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, aus dem sich weitere Merkmale sowie Vorteile ergeben.

30

- Die Zeichnung zeigt einen Querschnitt durch eine Zentrifuge 1 für diskontinuierlichen Betrieb. Die Zentrifuge 1 enthält eine Trommel 2, die eine Außenseite 3 hat, zu der konzentrisch im Trommelinneren ein Sieb 4 angeordnet ist. Im Innern der Trommel 2 be-
- 35 findet sich ein Verteilelement 5, das aus einem Kegel 6 und einer in Achsrichtung der Trommel 2 verlaufenden Welle besteht. Auf das sich drehende Verteilelement 5 wird während des Betriebs der Zen-

1 trifuge 1 Zuckermelasse aufgebracht, die gegen das Sieb 4 geschleu-
dert wird.

Auf der zylindrischen Außenseite 3 der Trommel 2 ist ein Ring 8 befe-
5 stigt, dessen Drehachse mit der Drehachse der Trommel 2 übereinstimmt.
Der Ring 8 hat eine schmale Stirnfläche 9 und einen breiteren kreis-
förmigen Abschnitt 10. Mit seiner inneren, nicht näher bezeichneten
Stirnfläche ist der Ring 8 an der Außenseite 3 angeschweißt. Zur
Verstärkung können auch längs des Umfangs der Außenseite 3 Winkel-
10 bleche in die Ecken zwischen Ring 8 und Außenseite 3 eingefügt sein.

Der Ring 8 ist wenigstens auf einer Seite 11 als Läufer 12 eines
Axialfeld-Elektromotors 13 ausgebildet. Bei dem Axialfeld-Elektro-
motor 13 kann es sich um einen Asynchronmotor handeln. Vorzugswei-
15 se ist der Axialfeld-Elektromotor 13 ein permanenterregter Syn-
chronmotor. Der Ständer 14 des permanenterregten Axialfeld-Synchron-
motor 13 ist neben dem Läufer 12 in axialer Richtung der Trommel 2
verschoben angeordnet. Der Axialfeld-Synchronmotor 13 hat Perma-
nentmagnete 15, die auf dem Ring 8 befestigt sind. Der Aufbau des
20 Axialfeld-Synchronmotors 13 entspricht im wesentlichen dem eines Linear-
motors. Die dem Läufer 12 zugewandte Stirnfläche des Ständers 14
ist hierbei eben ausgebildet. Der Ständer 14 weist nicht näher dar-
gestellte Nuten auf, in die Wicklungen 16 eingelegt sind. Die
Magnetpole 15 des Läufers 12 haben gleichfalls ebene, dem Ständer 14
25 zugewandte Stirnflächen, die nicht näher bezeichnet sind. Im Gegen-
satz zum Linearmotor sind bei dem in der Zeichnung dargestellten
Axialfeld-Synchronmotor der Ständer 14 und der Läufer 12 zu einem
Ring geschlossen. Der Läufer 12 führt deshalb eine Drehbewegung
aus, die auf den Ring 8 und die Trommel 2 übertragen wird. Der
30 Ständer 14 ist mit seinem nicht näher bezeichneten Blechpaket
an einem ortsfesten Träger 17 befestigt.

Die Wicklungen des Ständers 16 sind über Leitungen 18 zu einem
Klemmenkasten 19 geführt, der an einen Frequenzumrichter 20 ange-
35 schlossen ist, der aus dem Starkstromnetz gespeist wird. Die
vom Frequenzumrichter erzeugte Ausgangsspannung ist in ihrer
Frequenz steuerbar. Durch allmähliche Erhöhung der Ausgangsfrequenz

- 1 wird der Axialfeld-Synchronmotor 13 auf die gewünschte Nenndrehzahl hochgefahren, bei der die Zuckermelasse zentrifugiert wird.

- Die Magnetpole 15 sind vorzugsweise auf der Oberseite des Rings 8 angeordnet. Auf die Magnetpole 8 wird durch den Strom im Ständer 14 eine Kraft ausgeübt, die dem Gewicht der Trommel 2 entgegengerichtet ist. Um diese Kraft wird das Lager der Zentrifuge 1 entlastet. Der Ring 8 ist in Rollen drehbar gelagert, von denen untere Rollen 21 das Gewicht der Trommel 2 aufnehmen, während obere Rollen 22 eine genaue Führung der Trommel 21 gewährleisten. Die nicht näher bezeichneten Drehachsen der Rollen 21, 22 verlaufen senkrecht zur Drehachse 23 der Trommel 2.

- Die Rollen 21, 22 befinden sich bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform in radialer Richtung des Rings 8 außen am Axialfeld-Synchronmotor 13. Es ist aber auch die umgekehrte Anordnung möglich. Insbesondere lassen sich damit die Umfangsgeschwindigkeiten der Rollen 21, 22 vermindern.

- 20 Die Rollen 22 stützen sich auf einer Lauffläche 23 ab, die zu einem ortsfesten Träger 24 gehört. In gleicher Weise können die Rollen 21 durch einen nicht dargestellten oberen Träger eine gewisse Vorspannung erhalten, durch die ein Abheben des Rings 8 von den Rollen 22 vermieden wird.

- 25 In gleichmäßigen Abständen sind längs der zylindrischen Stirnfläche 9 des Rings 8 Zentrierrollen 25 angeordnet, von denen in der Zeichnung eine dargestellt ist. Vorzugsweise sind wenigstens drei Zentrierrollen 25 im Abstand von 120° angeordnet. Die Zentrierrollen 25 sind in einem Halter 26 drehbar gelagert. Die Drehachsen der Zentrierrollen verlaufen parallel zur Drehachse 23. Mit ihren zylindrischen Laufflächen berühren die Zentrierrollen 25 die Stirnseite 9 und verhindern, daß die Trommel 2 aus ihrer zentrischen Position ausgelenkt wird. Der Halter 26 ist mit einem hydraulischen Stellzylinder 27 verbunden, durch den die Zentrierrollen 25 senkrecht zu ihren Drehachsen verschiebbar sind. Über die hydraulischen Stellantriebe 27 kann die Zentrifuge 1 nach der

- 1 Seite ausgelenkt werden. Die Zentrifuge 1 ist in der Hochlaufphase
sehr ungleichmäßigen Zentrifugalkräften ausgesetzt, die eine radiale
Verschiebung der Trommel 2 hervorrufen können. Die ungleichmäßigen
Zentrifugalkräfte werden durch eine ungleichmäßige Verteilung der
5 Zuckermelasse auf dem Sieb 4 hervorgerufen. Durch eine allmählich
sich einstellende gleichmäßige Verteilung der Zuckermelasse auf dem
Sieb 4 werden die ungleichmäßigen Zentrifugalkräfte abgebaut. Über
die Stellzylinder 27 kann im Rahmen eines Regelkreises die ungleich-
mäßige Zentrifugalkraft durch eine entsprechende Gegenkraft in etwa
10 kompensiert werden, so daß unerwünschte Auslenkungen der Drehachse 23
vermieden werden und ein ruhigerer Hochlauf erzielt wird.

Die Wicklungen 16 des Ständers 14 sind zweckmäßigerweise vergossen.

- 15 Mit der in der Zeichnung dargestellten Vorrichtung lassen sich
Traversen, Kupplungen und Wellen einsparen, die bei Zentrifugen
benötigt werden, die von Gleichstrommotoren oder polumschaltbaren
Motoren angetrieben werden. Damit ergibt sich ein konstruktiv
einfacherer Aufbau. Die Krafteinleitung nahe am Lager der Trommel 2
20 führt zu einer gleichmäßigen Beanspruchung der Trommel 2.

- Die Rollen 22 werden durch die auf die Magnetpole 15 wirkenden Kräfte
entlastet. Durch den einfachen Aufbau ist die Zentrifuge 1 leicht-
ter montierbar und wirtschaftlicher herstellbar. Darüber hinaus
25 sind die einzelnen Teile leichter zugänglich, so daß auch die War-
tung einfacher ist.

- Bei den herkömmlichen Zentrifugen mit größeren Durchmessern werden
die Wellen und Kupplungen hoch belastet. Es kann daher im Laufe
30 der Zeit zu Brüchen der Wellen kommen, die eine erhebliche Gefahr
für das Personal bilden. Derartige Gefahren werden beim Gegen-
stand der vorliegenden Erfindung vermieden. Durch die Beseiti-
gung dieser Gefahren vermindert sich auch der Aufwand für die Über-
wachung.

- 35 Hinsichtlich des elektrischen Antriebs ergeben sich folgende Vor-
teile:

- 1 1. Keine Energieübertragung mittels Schleifringen
2. Gute Abfuhr der Verlustwärme über das Blechpaket des Ständers 14
- 5 3. Wartungsfreiheit des Axialfeld-Synchronmotors 13
4. Säuberung des Axialfeld-Synchronmotors 13 durch Abspritzen
5. Der Axialfeld-Synchronmotor 13 kann auch von Zuckersaft
10 umspült werden
6. Der Axialfeld-Synchronmotor hat ein geringes Gewicht
7. Die Einrichtung zur Steuerung und Überwachung des Axialfeld-
15 Synchronmotors 13 ist einfach

Die Antriebsvorrichtung kann auch für andere Drehkörper eingesetzt werden, in denen, z. B. aus konstruktiven Gründen, die Antriebskraft zweckmäßigerweise über die zylindrische Umfangs-
20 fläche eingeleitet wird.

25

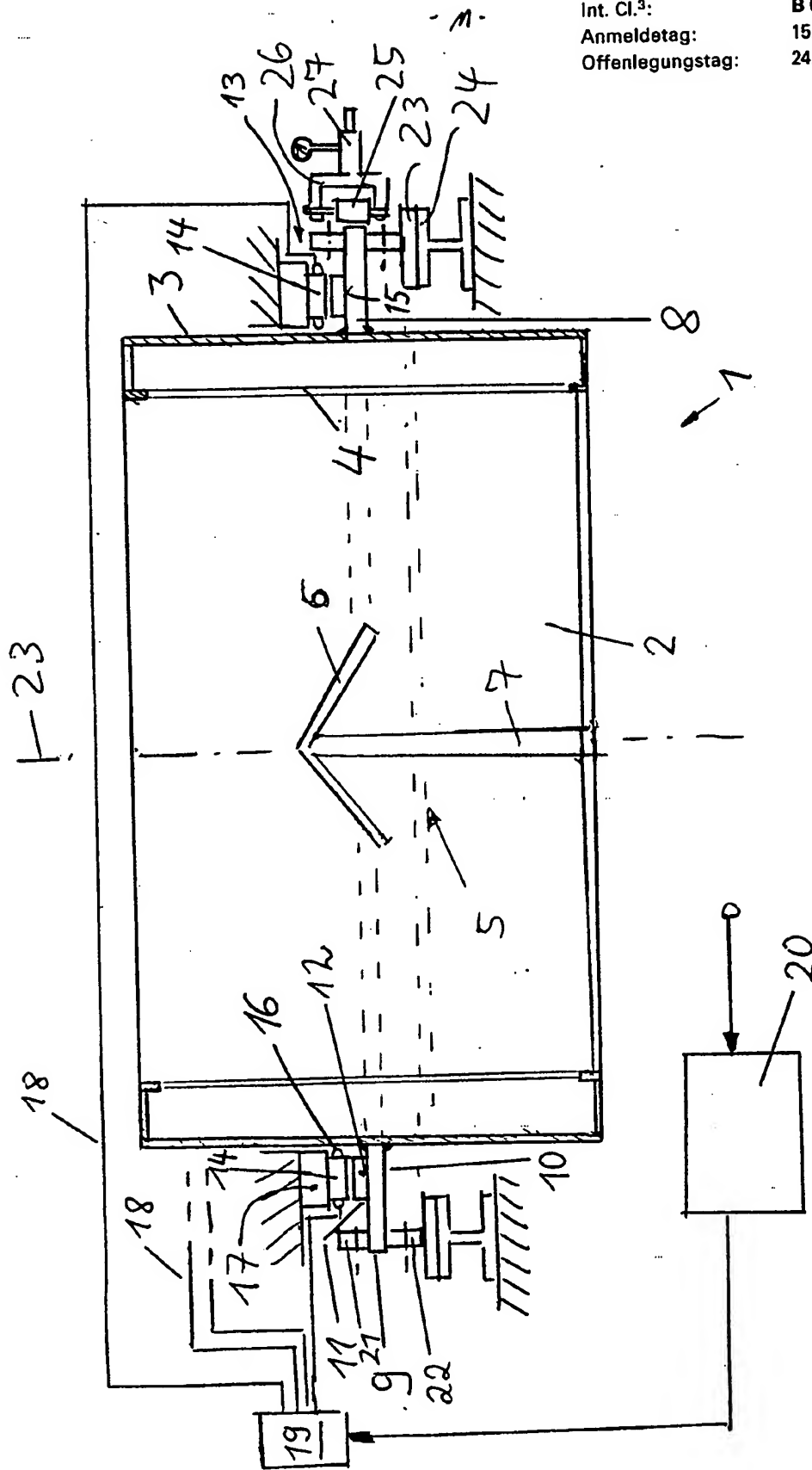
30

35

- 1p -
- Leerseite -

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

33 25 566
B 04 B 9/04
15. Juli 1983
24. Januar 1985



DERWENT-ACC-NO: 1985-026234

DERWENT-WEEK: 198505

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Large centrifuge drum electrically driven by linear
motor - at high rotary speeds

INVENTOR: BARTH, R

PATENT-ASSIGNEE: LICENTIA PATENT-VERW GMBH[LICN]

PRIORITY-DATA: 1983DE-3325566 (July 15, 1983)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 3325566 A	January 24, 1985	N/A	011	N/A
DE 3325566 C	August 14, 1991	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3325566A	N/A	1983DE-3325566	July 15, 1983

INT-CL (IPC): B04B009/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3325566A

BASIC-ABSTRACT:

On the outer curved surface of the drum is a radially projecting ring which can rotate on rollers with axes perpendicular to the drum's rotation axis. At least one face of the ring has an annular section which forms a rotor for an axial field electro-motor. The stator, whose turns are connected to a frequency changer, has its flat magnetising surface close to the rotor, but somewhat spaced in the drum's axial direction. The motor is of permanently excited synchronous type, with its magnetic poles affixed to the ring. Radially beyond the ring perimeter are centering rollers turning on axes parallel to the drum axis.

USE/ADVANTAGE - For centrifuge drums up to 2 m. dia., e.g. for centrifuging sugar. The compact high-speed drive requires no coupling shaft involving breakage risk.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3325566C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

On the outer curved surface of the drum is a radially projecting ring which can rotate on rollers with axes perpendicular to the drum's rotation axis. At least one face of the ring has an annular section which forms a rotor for an axial field electro-motor. The stator, whose turns are connected to a frequency changer, has its flat magnetising surface close to the rotor, but somewhat spaced in the drum's axial direction. The motor is of permanently excited synchronous type, with its magnetic poles affixed to the ring. Radially beyond the ring perimeter are centering rollers turning on axes parallel to the drum axis.

USE/ADVANTAGE - For centrifuge drums up to 2 m. dia., e.g. for centrifuging sugar. The compact high-speed drive requires no coupling shaft involving breakage risk.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/1 Dwg.0/1

TITLE-TERMS: CENTRIFUGE DRUM ELECTRIC DRIVE LINEAR MOTOR HIGH ROTATING SPEED

DERWENT-CLASS: D17 J01 P41 X25

CPI-CODES: D06-C; J01-L01;

EPI-CODES: X25-J;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1985-011170

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1985-019206